

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный педагогический университет»  
(ФГБОУ ВО «АлтГПУ»)

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**  
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Код, направление подготовки  
(специальности):  
09.03.03. Прикладная информатика

Профиль (направленность):

Прикладная информатика в образовании

Форма контроля в семестре, в том  
числе курсовая работа  
Зачет с оценкой, 6

Квалификация:  
бакалавр

Форма обучения:  
очная

Общая трудоемкость (час / з.ед.):  
144/4

Программу составил:  
Абрамкин Г.П., канд.физ.-мат.наук, доцент

Программа подготовлена на основании учебного плана в составе ОПОП  
09.03.03 Прикладная информатика: Прикладная информатика в образовании  
утвержденных Ученым советом ФГБОУ ВО «АлтГПУ» от «26» марта 2020 г., протокол  
№ 6.

Программа утверждена:  
на заседании кафедры информационных технологий  
Протокол от «11» марта 2020 г. №7  
Срок действия программы: 2020 – 2024 гг.  
Зав. кафедрой: Абрамкин Г.П., доцент, кандидат ф.-м. наук

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формирование у студента представлений о численных методах и вычислительных алгоритмах решения задач на ЭВМ.

Задачи:

- углубление математического образования и развитие практических навыков в области прикладной математики.
- Моделирование прикладных и информационных процессов.
- Формирование и анализ требований к информатизации и автоматизации прикладных процессов

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

### 2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин:

- Дискретная математика;
- Математика;
- Вычислительные системы, сети и телекоммуникации
- Теория вероятностей и метаматематической статистики

### 2.2. Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

- Компьютерное моделирование

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ПК-7. Способен настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы.

## 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ

Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.	Знает: математические методы формализации и исследования моделей сложных систем, модели и методы моделирования информационных систем Умеет: собирать и систематизировать информацию необходимую для решения поставленных задач Владеет: навыками поиска и решения задач, методиками принятия важных решений необходимых для эффективного решения задач в профессиональной деятельности
УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.	
УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	

<p>ПК-7.1. Знает стандартные средства интеграции разнородных решений в составе единой системы и методы объективного анализа различных вариантов; технологии построения прикладных и информационных процессов методологию структурно функционального анализа современные подходы к улучшению информационных систем;</p>	<p>Знает: технологии построения прикладных и информационных процессов методологию структурно функционального анализа, применимых в изучаемой дисциплине Умеет: применять полученные знания при анализе экономического анализа ИТ Владеет: навыками выбора класса ИС для автоматизации решаемых задач.</p>
<p>ПК-7.2. Умеет осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач; применять методики экономического анализа ИТ; определять воздействие ИТ на формирование облика предприятия; разрабатывать бизнес-план;</p>	
<p>ПК-7.3. Владеет навыками выбора класса ИС для автоматизации предприятия в соответствии с требованиями к ИС и ограничениями; способами автоматизации для конкретного предприятия; способами выбора ИС на основании преимуществ и недостатков существующих способов; расчета совокупной стоимости владения ИС; способами организации стратегического и оперативного планирования ИС.</p>	

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Профиль (направленность)	Семестр	Всего часов	Количество часов по видам учебной работы					
			Лек.	Практ.	Лаб.	КСР	Сам. работа	Экзамен / Зачет
Прикладная информатика в образовании	6	144	28		36	8	72	
Итого		144	28		36	8	72	

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Раздел / Тема	Содержание	Количество часов
---	---------------	------------	------------------

			Лекц.	Практ.	Лаб.	Сам. работа
<b>Семестр 6</b>						
1.1	Теория погрешностей	Точные и приближенные значения величин, точные и приближенные числа. Источники классификаций погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Верные знаки, связь количества верных знаков и относительной погрешности. Правила округления и погрешность округления. Основные задачи теории погрешностей, способы их решения. Применение дифференциального исчисления при оценке погрешности. Обратная задача теории погрешностей. Оценка погрешностей вычислений, возникающих в ЭВМ.	4		4	10
1.2	Численные методы алгебры.	Отделение корней. Приближенное вычисление корня уравнения с заданной точностью методом половинного деления. Метод простой итерации численного решения уравнений. Условия сходимости итерационной последовательности. Практические схемы вычисления приближенного значения корня уравнения с заданной точностью методом простой итерации. Решение нелинейных уравнений на ЭВМ.	4		8	10
1.3	Интерполирование функций	Задачи, приводящие к аппроксимации одной функции другой. Алгебраический интерполяционный многочлен: единственность, форма Лагранжа, оценка погрешности интерполирования. Разделенные разности. Первый и второй многочлены Ньютона. Понятия о сплайнах. Практические схемы интерполирования на ЭВМ. Обработка экспериментальных результатов на ЭВМ.	4		4	10
1.4	Численное дифференцирование	Постановка задачи численного дифференцирования. Оценка погрешности численного дифференцирования в точке, не лежащей внутри отрезка интерполирования. Численное вычисление первой производной во внутреннем узле таблицы. Общий случай вычисления произ-	4		8	10

		водной произвольного порядка. Численное дифференцирование на ЭВМ.				
1.5	Численное интегрирование	Постановка задачи приближенного вычисления определенного интеграла, формула прямоугольников. Постановка задачи приближенного вычисления определенного интеграла, формула прямоугольников. Практическая оценка погрешности квадратурных формул. Метод Монте-Карло. Численное интегрирование на ЭВМ.	4		8	10
1.6	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	Численные методы решения дифференциальных уравнений. Метод Рунге-Кутты. Многошаговые методы. Решение краевой задачи для линейного 2-ого порядка сведением к разностной краевой задаче. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений на ЭВМ	4		2	10
1.7	Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных	Решение дифференциальных уравнений в частных производных с помощью построения разностных схем. Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных. Аппроксимация, устойчивость, сходимость. Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных на ЭВМ.	4		2	20
	Зачет					
	<b>Итого</b>		<b>28</b>		<b>36</b>	<b>80</b>

## 7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ:

Курсовая работа не предусмотрена

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ: Приложение 1.

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

### 9.1. Рекомендуемая литература: Приложение 2.

### 9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Обучающий портал НОУ Интуит [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/2317/617/info>
2. Научный журнал «Инновации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://ojs.innovjourn.ru/index.php/innov>

3. Научный журнал «Информатика и системы управления» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://ics.khstu.ru/>
4. Научный журнал «Информационные системы и технологии» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://guunpk.ru/science/journal/isit>
5. Научный журнал «Информационные технологии» [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://novtex.ru/IT/>

### **9.3. Перечень программного обеспечения:**

1. Пакет Microsoft Office.
2. Операционная система семейства Windows.
3. Интернет браузер.
4. Программа для просмотра электронных документов формата pdf, djvu.

### **9.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем: Приложение 3**

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:**

1. Оборудованные учебные аудитории, в том числе с использованием видеопроектора и подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.
2. Аудитории для самостоятельной работы с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.
3. Аудио, -видеоаппаратура.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ:**

На первом занятии по учебной дисциплине «Численные методы» для специальности 09.03.03 «Прикладная информатика в образовании» необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

Основными видами учебной деятельности студентов являются лекции, практические и самостоятельные занятия. На лекциях раскрываются основные положения и понятия курса, отмечаются современные подходы к решаемым проблемам. На практических и самостоятельных занятиях студенты овладевают общепедагогическими и другими методическими умениями, связанными с решением учебно-профессиональных задач.

Для достижения сформулированных целей и задач дисциплины отбор содержания осуществляется в соответствии с определенными принципами. Отбор содержания дисциплины, во-первых, определяется ролью и местом курса в программе подготовки бакалавра.

Изучение дисциплины опирается на знания и опыт, приобретенные студентами в процессе обучения в школе и при изучении профильных дисциплин. В связи с этим она должна быть направлена на систематизацию знаний и опыта студента о структуре задач, стратегиях поиска решения задач, этапах работы с предметными задачами, основных методах решения профессиональных задач и критериях выбора метода.

Основными критериями освоения дисциплины являются: усвоение студентом основных дидактических единиц дисциплины, полнота и осознанность знаний, степень владения различными видами умений – аналитическими, проектировочными, коммуникативными и др., способность использовать освоенные способы деятельности в решении профессиональных задач. Для контроля знаний и полученных студентами умений наряду с традиционными формами контроля используется тестирование (печатная и электронная версии). Дисциплина может рассматриваться как теоретическая и практико-ориентированная одновременно.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с до

#### Организация самостоятельной работы студентов:

Одним из важнейших видов учебной деятельности студентов является самостоятельная работа. Этот вид работы наряду с подготовкой к практическим занятиям предполагает выполнение и анализ заданий и упражнений, проектирование способов деятельности.

Самостоятельная работа организуется на основе системы заданий для ее организации. В качестве основного средства организации самостоятельной работы студентов выступают как системы задач по темам, так и проработка отдельных теоретических вопросов. Необходимыми средствами являются система общих методических указаний для студентов, а также частные методические рекомендации для студентов по выполнению каждого вида самостоятельной работы в рамках каждой темы.

В случае пропуска практического занятия студент может воспользоваться содержанием различных блоков учебно- методического комплекса (лекции, практические занятия, контрольные вопросы и индивидуальные задания) для самоподготовки и освоения темы.

Для самоконтроля можно использовать вопросы, предлагаемые к практическим занятиям.

#### Методические рекомендации

##### обучающимся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Построение образовательного процесса ориентировано на учет индивидуальных возрастных, психофизических особенностей обучающихся, в частности предполагается возможность разработки индивидуальных учебных планов. Реализация индивидуальных учебных планов сопровождается поддержкой тьютора (родителя, взявшего на себя тьюторские функции в процессе обучения, волонтера).

Обучающиеся с ОВЗ, как и все остальные студенты, могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом индивидуальных особенностей и специальных образовательных потребностей конкретного обучающегося. Срок получения высшего образования при обучении по индивидуальному учебному плану для лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть при необходимости увеличен, но не более чем на год.

При составлении индивидуального графика обучения для лиц с ОВЗ возможны различные варианты проведения занятий:

проведение индивидуальных или групповых занятий с целью устранения сложностей в усвоении лекционного материала, подготовке к семинарским занятиям, выполнению заданий по самостоятельной работе. Для лиц с ОВЗ, по их просьбе, могут быть адаптированы как сами задания, так и формы их выполнения.

выполнение под руководством преподавателя индивидуального проектного задания, позволяющего сочетать теоретические знания и практические навыки;



применение мультимедийных технологий в процессе ознакомительных лекций и семинарских занятий, что позволяет экономить время, затрачиваемое на изложение необходимого материала и увеличить его объем.

## Список литературы

Код: 09.03.03

Направление: Прикладная информатика: Прикладная информатика в образовании

Программа: ПИ09.03.03-2020.plx

Дисциплина: Численные методы

Кафедра: Информационных технологий

Тип	Книга	Количество
Основная	Абрамкин Г. П. Численные методы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. П. Абрамкин ; Алтайский государственный педагогический университет. — Барнаул: АлтГПУ, 2016. — 260 с.: ил. — URL: <a href="http://library.altspu.ru/dc/pdf/abramkin1.pdf">http://library.altspu.ru/dc/pdf/abramkin1.pdf</a> . — URL: <a href="http://library.altspu.ru/dc/exe/abramkin1.exe">http://library.altspu.ru/dc/exe/abramkin1.exe</a> .	19998
Основная	Измаилов А. Ф. Численные методы оптимизации: учебное пособие для студентов вузов / А. Ф. Измаилов, М. В. Солодов. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. — 300 с.	50
Дополнительная	Абрамкин Г. П. Численные методы: учебное пособие для студентов вузов / Г. П. Абрамкин ; Барнаульский государственный педагогический университет. — Барнаул, 2005. — 216 с.: ил.	150
Дополнительная	Киреев В. И. Численные методы в примерах и задачах: учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений / В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. — М.: Высшая школа, 2008. — 480 с.: ил.	25

Список литературы

Код: 09.03.03

Направление: Прикладная информатика: Прикладная информатика в образовании

Программа: ПИ09.03.03-2020.plx

Дисциплина: Численные методы

Кафедра: Информационных технологий

Тип	Книга	Количество
Основная	Абрамкин Г. П. Численные методы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. П. Абрамкин ; Алтайский государственный педагогический университет. — Барнаул: АлтГПУ, 2016. — 260 с.: ил. — URL: <a href="http://library.altspu.ru/dc/pdf/abramkin1.pdf">http://library.altspu.ru/dc/pdf/abramkin1.pdf</a> . — URL: <a href="http://library.altspu.ru/dc/exe/abramkin1.exe">http://library.altspu.ru/dc/exe/abramkin1.exe</a> .	19998
Основная	Измаилов А. Ф. Численные методы оптимизации: учебное пособие для студентов вузов / А. Ф. Измаилов, М. В. Солодов. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. — 300 с.	50
Дополнительная	Абрамкин Г. П. Численные методы: учебное пособие для студентов вузов / Г. П. Абрамкин ; Барнаульский государственный педагогический университет. — Барнаул, 2005. — 216 с.: ил.	150
Дополнительная	Киреев В. И. Численные методы в примерах и задачах: учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений / В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. — М.: Высшая школа, 2008. — 480 с.: ил.	25